

# Anatomia foliar de duas espécies de *Cattleya* (Orchidaceae) endêmicas dos Escudos das Guianas

Graciene Tomaz Carneiro<sup>1</sup>, Letícia de Menezes Gonçalves<sup>1</sup>, Andréia Silva Flores<sup>2</sup>

1. Universidade Estadual de Roraima (UERR). Rua 7 de Setembro 231, Boa Vista, CEP: 69306-53, Roraima, Brasil.

2. Instituto de Amparo à Ciência, Tecnologia e Inovação de Roraima (IACTI-RR), Herbário do Museu Integrado de Roraima (MIRR). Av. Brigadeiro Eduardo Gomes 1128, Boa Vista, CEP 69330-640, Roraima, Brasil.

Autor para contato: andreasflores@gmail.com

## RESUMO

O objetivo principal desse trabalho foi caracterizar os aspectos anatômicos foliares de *Cattleya jenmanii* Rolfe e *Cattleya lawrenciana* Rchb. f., buscando descrever suas estruturas anatômicas a fim de ampliar o conhecimento sobre essa espécie endêmica da região dos Escudos das Guianas. Além disso, procedeu-se a identificação de caracteres foliares que auxiliem na comparação anatômica das espécies. Para o estudo anatômico, o material foi fixado em FAA e para a confecção das lâminas foi utilizada a técnica usual de corte à mão livre e coradas com dupla coloração safranina com azul de astra (Safrablau). *C. jenmanii* e *C. lawrenciana* apresentam folhas carnosas revestidas com uma espessa cutícula. O mesofilo apresentou-se dorsiventral com feixes vasculares colaterais. Observou-se um grande número de feixes de fibras de menor calibre distribuídas nos polos do mesofilo. Apenas a presença de uma camada de fibras subepidérmica diferenciou *C. lawrenceana* de *C. jenmanii*.

**Palavras-chave:** Roraima, Escudo das Guianas, *Cattleya*, Amazônia.

## Foliar anatomy of endemics species of *Cattleya* (Orchidaceae) endemic from Guiana Shield

## ABSTRACT

The main goal of this study was characterize the leaf's anatomical aspects of *Cattleya jenmanii* Rolfe and e *C. lawrenceana* Rchb. f., describing its anatomical structures in order to increase the knowledge of this endemic species from the region of the Guiana Shield. Besides, it also intended to identify foliar characters to assist in the anatomical comparison of these species. For anatomical study, the material was fixed in FAA and to make the slides we used the usual cut freehand technique and stained with double staining from Safranin with Blue Astra (Safrablau). *C. jenmanii* and *C. lawrenceana* has fleshy leaves covered with a thick cuticle. The mesophyll presented dorsiventral with collateral vascular bundles. A large number of bundles of smaller caliber fibers are distributed in the mesophyll poles. Only the presence of a subepidermal layer of fibers differed *C. lawrenceana* from *C. jenmanii*.

**Keyword:** Roraima; Guiana Shield; *Cattleya*; Amazon Basin.

## Introdução

Orchidaceae é uma das maiores famílias de Angiospermas, apresentando 736 gêneros e um número de espécies que vem aumentando a cada ano (CHASE et al., 2015). *Cattleya* Lindl. é um gênero neotropical de Orchidaceae com 114 espécies das quais cerca de 100 ocorrem no Brasil em todas as regiões (VAN DER BERG, 2014; BARROS et al., 2016).

No estado de Roraima ocorrem três espécies nativas de *Cattleya*, sendo *C. jenmanii* Rolfe e *C. lawrenceana* Rchb.f. endêmicas das florestas submontanas do Escudo das Guianas e *C. violacea* (Kunth) Rolfe ocorrendo em quase toda a Região Amazônica e no Estado de Minas Gerais (BARROS et al., 2016). As espécies *C. jenmanii* e *C. lawrenceana* tem sua distribuição restrita na fronteira entre a Venezuela, Guiana e Brasil. Estas espécies são morfologicamente similares por apresentarem pseudobulbos unifoliados e labelo não lobado, distinguindo-se basicamente pela forma do labelo. Em *C. jenmanii* o labelo tem formato elíptico enquanto que em *C. lawrenciana* o labelo é oblongo, abruptamente expandido na metade superior do ápice (CARNEVALI; RAMIREZ-MORILLO, 2003).

Estudos sobre a anatomia foliar em Orchidaceae apresentam muita relevância para esclarecer aspectos taxonômicos e ecológicos para a família, como vem mostrando vários estudos (e.g. SILVA et al., 2006; SEIXAS et al., 2012; COLLETA; SILVA, 2008; SILVA et al., 2014). A ampliação de estudos sobre

anatomia foliar poderá auxiliar na compreensão sobre os aspectos taxonômicos e ecológicos destas espécies de *Cattleya* no extremo norte do Brasil.

As espécies de *Cattleya* apresentam grande importância econômica por serem comercializadas para ornamentação devida suas flores vistosas com variedade de cores e tonalidades diversas. Desta forma, este trabalho teve como objetivo a descrição anatômica foliar de *Cattleya jenmanii* e *Cattleya lawrenceana* a fim de ampliar o conhecimento sobre a anatomia foliar de espécies de *Cattleya*, além de verificar se a anatomia foliar apresenta características que possam ser utilizadas na delimitação dessas espécies.

## Material e Métodos

### Material

Foram coletadas folhas maduras e expandidas de um exemplar para cada espécie proveniente de um orquidário particular no município de Pacaraima, região noroeste do Estado de Roraima. O material testemunho está depositado no herbário do Museu Integrado de Roraima (MIRR): *C. lawrenciana* (MIRR 13582) e *C. jenmanii* (MIRR 12675).

### Procedimentos anatômicos

O material botânico foi fragmentado em três segmentos: ápice, região mediana e base, sendo as amostras fixadas por

24 horas em FAA 70% (formaldeído, ácido acético e álcool 5:5:90 v/v). Após a fixação os fragmentos foliares foram estocados em álcool etílico a 70%.

As seções anatômicas foram realizadas à mão livre, utilizando materiais frescos. Os procedimentos de cortes foram feitos por meio de seções transversais das superfícies foliares. Os cortes histológicos foram clarificados por meio do hipoclorito de sódio a 20% e, posteriormente, lavados em água destilada três vezes, de modo que fosse retirado o excesso do produto químico. Os cortes foram corados por meio de dupla coloração Astra-blue 1% e safranina 1% (Safrablau). Para identificação da cutina e substâncias lipídicas foi utilizado o sudan IV. As lâminas semipermanentes foram montadas entre lâminas e lamínulas, usando como meio de imersão a glicerina 50%.

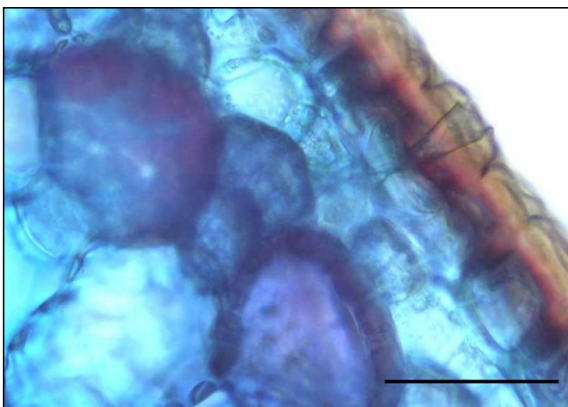
As análises histológicas foram realizadas a partir das imagens capturadas pelo fotomicroscópio modelo Nikon Eclipse E200 por meio do programa *Motic Images Plus 2.0*.

## Resultados

### Epiderme

Em corte transversal, as folhas das espécies *C. jenmanii* e *C. lawrenceana* apresentaram a epiderme uniestratificada com células quadrangulares de tamanhos similares em ambas às faces. As paredes periclinais externas das células epidérmicas se mostraram espessadas em ambas as superfícies da lâmina foliar. Externamente, a epiderme foi bem marcada com uma cutícula espessa contínua de natureza lipídica conforme resultado indicado pelo teste com sudan IV. Não foram observados tricomas nas superfícies foliares.

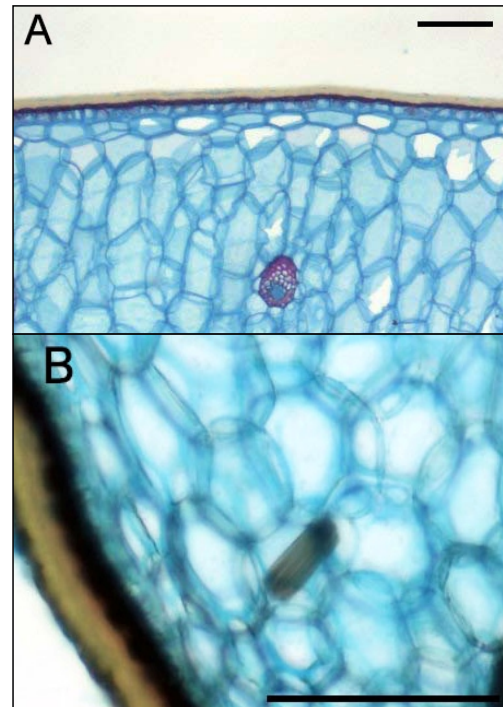
As folhas de ambas as espécies analisadas se apresentaram hipoestomáticas, com estômatos no mesmo nível ou pouco abaixo que as demais células. Foi observado que a membrana cuticular espessa forma uma câmara supraestomática sobre o poro estomático (Figura 1).



**Figura 1.** Detalhe da epiderme abaxial destacando câmara supraestomática em *Cattleya lawrenciana*. (Barra: 50 µm). / **Figure 1.** Detail of abaxial epidermis highlighting the suprastomatic chamber in *Cattleya lawrenciana*.

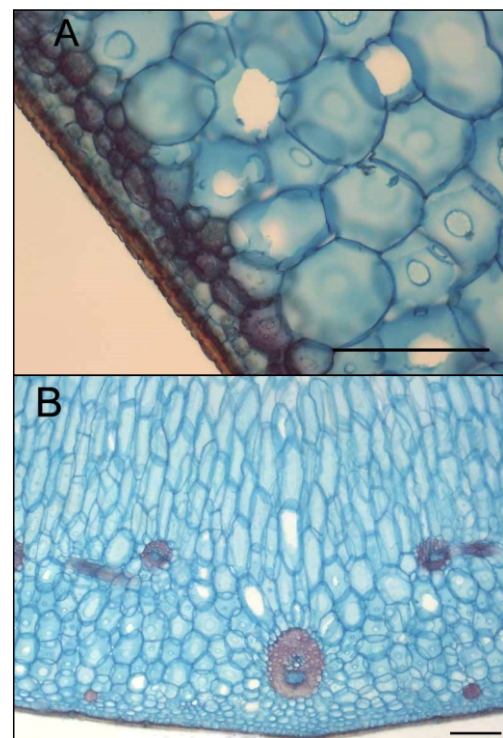
### Mesofilo

Em vista transversal, adjacente à epiderme foi observada uma hipoderme formada por uma ou duas camadas de células com formatos diferentes do restante do parênquima nas duas espécies (Figura 2A). Cristais de oxalato de cálcio do tipo ráfide foram encontrados com pouca frequência no mesofilo de *C. lawrenciana* (Figura 2B).



**Figura 2.** Vista de seção transversal de mesofilo em *C. lawrenciana*. A. Hipoderme (Barra: 100 µm); B. Detalhe de Ráfide (Barra: 150 µm). / **Figure 2.** View of transversal section of mesophyll in *C. lawrenciana*. A. Hipodermis; B. Detail of raphides.

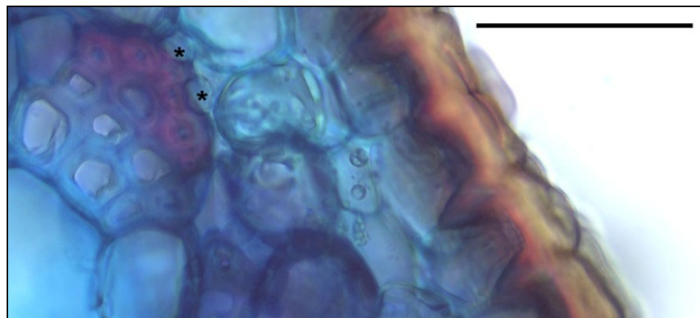
Os mesofilos de *C. jenmanii* e *C. lawrenceana* tenderam a dorsiventralidade, ou seja, não há uma camada distintamente em paliçada, porém, as camadas superiores são pouco mais alongadas que as inferiores que são arredondadas. Em *C. lawrenceana*, observou-se a presença de uma camada contínua de fibras subepidérmicas na face abaxial (Figura 3A) que foi ausente em *C. jenmanii* a qual apresentou pequenas calotas de fibras dispersas uniformemente próximas à superfície abaxial (Figura 3B).



**Figura 3.** Superfície abaxial de mesofilo em *C. lawrenciana* e *C. jenmanii*. A. Camada contínua de fibras no mesofilo de *C. lawrenciana* (barra: 100 µm); B. Calotas de fibras no mesofilo de *C. jenmanii* (barra: 100 µm). / **Figure 3.** Abaxial surface of mesophyll in *C. lawrenciana* and *C. jenmanii*. A. Continuous layer of fibers in the mesophyll of *C. lawrenciana*; B. fibers strands in the mesophyll of *C. jenmanii*.



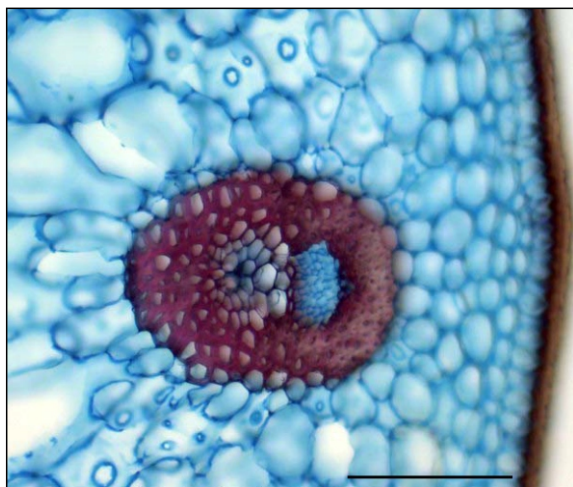
Ainda no mesofilo, foram observados próximo às fibras na superfície abaxial e às fibras associadas aos feixes de maior calibre, corpos silicosos em grande quantidade em *C. lawrenciana* (Figura 4) e em menor quantidade em *C. jenmanii*.



**Figura 4.** Corpos silicosos no mesofilo de *C. lawrenciana* (barra: 50 µm). / **Figure 4.** Silica bodies in mesophyll of *C. lawrenciana*.

#### Feixes vasculares

Assim como para as espécies de *Cattleya* tratadas no trabalho de Diniz et al. (2011) e Zanenga-Godoy e Costa (2003), as lâminas foliares de ambas as espécies em corte transversal apresentaram feixes colaterais rodeados por células clorenquimáticas radialmente dispostas (Figura 5). Os feixes vasculares localizados no centro do mesofilo se mostraram circundados por camadas de esclerênquima. Nos polos da lâmina foliar, os feixes vasculares de menor calibre são circundados por densas camadas de esclerênquima.



**Figura 5.** Detalhe do feixe vascular em *C. jenmanii* (barra: 150 µm). / **Figure 5.** Detail of vascular bundle in *C. jenmanii*.

#### Discussão

Várias características anatômicas encontradas neste estudo para as espécies de *Cattleya* confirmaram referências anteriores para as demais espécies do gênero. Folhas hipostomáticas foram mencionadas para as espécies do gênero por Campos Leite e Oliveira (1987), Zanenga-Godoy e Costa (2003); Silva e Milaneze-Gutierrez (2004) e por Torres & Sanabria (2011). Outra característica também observada em outras espécies de *Cattleya* foi a presença de uma câmara supraestomática formada pela membrana cuticular por Silva e Milaneze-Gutierrez (2004), Oliveira e Sajo (1999) e por Zanenga-Godoy e Costa (2003) para espécies do gênero no Brasil Central. A presença de mesofilo com tendência a dorsiventralidade foi observada também para espécies de *C. walkeriana* Gardner, *C. x mesquiae* L.C. Menezes, *C. nobilior* Rchb.f, *C. araguaiense* Pabst, *C. bicolor* Lindl. e *C. eldorado*

Lindl. nos trabalhos de Diniz et al. (2011), Zanenga-Godoy e Costa (2003) e em Bonates (2007). No mesofilo das espécies analisadas foram observados corpos silicosos que também ocorrem em algumas subfamílias de Orchidaceae, sendo considerados caracteres úteis na sistemática da família. Estas substâncias são geralmente encontradas na bainha esclerenquimática dos feixes vasculares, especialmente adjacentes ao floema, ou em cordões de fibras em folhas e caules (PRYCHID et al., 2004).

Conforme o exposto, a maioria das características anatômicas encontradas nas espécies analisadas é compartilhada com as demais espécies do gênero, sendo difícil encontrar aquelas que possam auxiliar na taxonomia em *Cattleya*. Esta dificuldade também foi relatada por Zanenga-Godoy e Costa (2003) que mencionou a forma dos estegmatas epidérmicos, compactação do mesofilo e proporção de barras de espessamento nas células paliádicas para distinguir *C. araguayensis* de outras três espécies do gênero. Esses caracteres não auxiliaram na diferenciação anatômica entre *C. jenmanii* e *C. lawrenciana*, porém, as camadas de fibras subepidérmicas bem como a frequência dos cristais de oxalato de cálcio do tipo ráfide e de corpos silicosos no mesofilo auxiliaram na caracterização destas espécies. Destes, as fibras em forma de calotas ou cordões isolados e pouco frequentes em *C. jenmanii* e a camada contínua de fibras em *C. lawrenciana* foram os mais evidentes. Zanenga-Godoy e Costa (2003) encontraram numerosas calotas fibrosas em *C. bicolor* diferentemente do encontrado, por exemplo, em *C. araguayensis* que mostrou calotas similares ao encontrado em *C. jenmanii* neste estudo. Assim, a forma e a frequência destas calotas ou cordões fibrosos podem ser fontes adicionais na busca de caracteres para fins taxonômicos.

Nas espécies analisadas foi encontrado um considerável conjunto de características anatômicas relacionadas a adaptações ecológicas ao ambiente com deficiência hídrica, como cutícula espessa, presença de hipoderme e densas camadas de esclerênquima em torno dos feixes. A presença de cutícula espessa na superfície da epiderme é comumente encontrada em espécies de Orchidaceae adaptadas para ambientes com alta intensidade luminosa, uma vez que estas plantas requerem estruturas especializadas principalmente para a economia hídrica e proteção contra os raios solares nestes ambientes (SILVA et al., 2006). A cutícula fornece uma barreira altamente hidrofóbica, atuando como principal barreira protetora contra perda de água por transpiração excessiva, ação de patógenos, radiações solares entre outras formas de defesa (JAVELLE et al., 2010). Outra característica na epiderme foi a presença de câmaras estomáticas em ambas as espécies de *Cattleya*. Segundo Moreira et al. (2013), as câmaras supraestomáticas apresentam uma pequena câmara de ar úmido acima do ostíolo cuja função pode estar relacionada a redução da transpiração em orquídeas epifíticas sujeitas a ambientes de alta temperatura e pouca disponibilidade de água.

No mesofilo, a presença de hipoderme é outra característica muito comum em vários gêneros de Orchidaceae, inclusive em algumas espécies de *Cattleya* (OLIVEIRA; SAJO, 1999; ZANENGA-GODOY; COSTA, 2003). A hipoderme é comumente relacionada ao armazenamento de água e sustentação, podendo também ser considerada como uma estratégia adaptativa em plantas epifíticas de ambientes

xeromórficos (SILVA et al., 2006). Ainda no mesófilo de *C. jenmanii* e *C. lawrenciana* foi possível observar a presença de densas camadas de esclerênquima em torno dos feixes, mencionadas também para outras espécies de *Cattleya* por Silva e Milaneze-Gutierrez (2004) e por Zanenga-Godoy e Costa (2003) que também está relacionada a adaptações ambientais para climas quentes.

Embora *Cattleya jenmanii* e *C. lawrenceana* sejam espécies epífitas que ocorrem em florestas ombrófilas no extremo norte da Amazônia (BARROS et al., 2016) foram observadas muitas características anatômicas foliares em comum com as espécies do gênero no cerrado como folhas coriáceas suculentas, densa cutícula, presença de hipoderme e feixes vasculares colaterais circundados por fibras esclerenquimáticas que são associadas às plantas xeromórficas (SILVA et al., 2006). Segundo Zanenga-Godoy e Costa (2003) as características anatômicas foliares relacionadas ao xeromorfismo em *Cattleya* também podem estar relacionadas ao hábito epífita destas espécies que, conforme as autoras, acarretaria uma situação de seca mesmo em plantas em ambientes em que não há deficiência de água.

O compartilhamento de estados de caracteres anatômicos entre espécies de *Cattleya* dos cerrados e as espécies analisadas neste estudo pode ser explicado por fatores filogenéticos ou também por fatores ambientais. As áreas de florestas de altitude na Região dos escudos das Guianas são próximas a linha do Equador e apresentam altas temperaturas (médias excedendo 25° C), longas estações secas com intensa radiação solar (FUNK; HOLLOWELL, 2007). Portanto, as condições climáticas nestas florestas tropicais no norte da América do Sul também provocam um stress hídrico nas espécies como nas ocorrentes no ambiente de cerrado. Assim, os caracteres xeromórficos foliares apresentados nas espécies estudadas atuam na proteção contra os diferentes fatores climáticos a que elas se encontram sujeitas.

## Conclusão

A análise da anatomia foliar auxiliou na distinção entre estas espécies morfológicamente similares. A camada de fibras subepidérmicas, bem como a frequência dos cristais de oxalato de cálcio do tipo ráfide e de corpos silicosos no mesófilo foram caracteres úteis para a delimitação das espécies.

## Referências Bibliográficas

- BARROS, F.; VINHOS, F.; RODRIGUES, V.T.; BARBERENA, F.F.V.A.; FRAGA, C.N.; PESSOA, E.M.; FORSTER, W.; MENINI NETO, L.; FURTADO, S.G.; NARDY, C.; AZEVEDO, C.O.; GUIMARÃES, L.R.S. 2016. Orchidaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB11329>>. (Acesso em 18 jan. 2016). 2016.
- BONATES, L. C. M. **Anatomia Ecológica da folha e da raiz e aspectos ecofisiológicos de Orchidaceae epífitas de uma Campina da Amazônia Central, Brasil**. 2007. Tese (Doutorado) Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas, Manaus, 2007.
- CAMPOS LEITE, V. M.; OLIVEIRA, P. L. Morfo-anatomia foliar de *Cattleya intermedia* (Orchidaceae). **Napea**, v.2, p. 1-10. 1987.
- CARNEVALI G.; RAMIREZ-MORILLO I. M. *Cattleya* In: STEYRMARK, J. A.; BERRY, P. E.; YATSKIEVYCH, K.; HOLST B. K. (ED.) **Flora of Venezuelan Guayana**. Vol 7. Missouri: Missouri Botanical Garden Press, 2003. p. 269-271.
- CHASE, M.W.; CAMERON, K. M.; FREUDENSTEIN, J. V.; PRIDGEON, A. M.; SALAZAR G.; VAN DEN BERG, C.; SCHUITMAN, A. An updated classification of Orchidaceae. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 177, p. 151-174, 2015.
- COLLETA, C. L. D.; SILVA, I. V. Morfoanatomia foliar de microorquídeas de *Ornithocephalus* Hook. e *Psychomorphis* Dodson & Dressler Rayza. **Acta Botânica Brasilica**, v. 22, n. 4, p. 1068-1076, 2008.
- DINIZ, V. S. S.; FERNANDES, K. S.; LIMA, D. C. S. Quantificação e caracterização de estômatos de três espécies do gênero *Cattleya* (Orchidaceae) nativas do cerrado. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, n. 13, p. 1352-1359, 2011.
- FUNK, V. A.; HOLLOWELL, T. Introduction in V. FUNK, T. HOLLOWELL, P. BERRY; C. KELLOFF; S. N. ALEXANDER. Checklist of the Plants of the Guiana Shield (Venezuela: Amazonas, Bolívar, Delta Amacuro; Guyana, Surinam, French Guiana). **Contributions from the United States National Herbarium** v. 55, p.7-16, 2007.
- JAVELLE, M.; VERNOUD, V.; ROGOWSKY, P. M.; INGRAM, G.C. Epidermis: the formation and functions of a fundamental plant tissue. **New Phytologist**, v. 189, p. 17-39, 2010.
- MOREIRA, A. S. F. P.; LEMOS FILHO, J. P.; ISAIAS, R. M. S. Structural adaptations of two sympatric epiphytic orchids (Orchidaceae) to a cloudy forest environment in rocky outcrops of Southeast Brazil. **Revista de Biologia Tropical**, v. 61, n. 3, p. 1053-1065, 2013.
- OLIVEIRA, V. D. C.; SAJO, M. G. Anatomia foliar de espécies epífitas de Orchidaceae. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 22, n. 3, p. 365-374, 1999.
- PRYCHID, C. J.; RUDALL, J. P.; GREGORY, M. Systematics and Biology of Silica bodies in Monocotyledons. **The Botanical Review**, v. 69, n. 4, p. 377-440, 2004.
- SEIXAS, F. C.; MONTEIRO, S. H. N.; SILVA, L. B.; LEITE, K. R. B. Leaf Anatomy of *Prosthechea moojenii* (Pabst) W. E. Higgins and *P. silvana* Cath. & V. P. Castro (Orchidaceae) as an approach to taxonomy of species occurring in Biomes Cerrado and Atlantic Forest of the Bahia. **American Journal of Plant Sciences**, v. 3, p. 1752-1758, 2012.
- SILVA, A. B.; LIMA, P. P.; OLIVEIRA, L. E. S. DE; MOREIRA, A. L. In vitro growth and leaf anatomy of *Cattleya walkeriana* (Gardner, 1839) grown in natural ventilation system. **Revista Ceres**, v. 61, p. 883-890, 2014.
- SILVA, I. V.; MEIRA, R. M. S. A.; AZEVEDO, A.A.; EUCLYDES, R. M. A. Estratégias anatômicas foliares de treze espécies de Orchidaceae ocorrentes em um campo de altitude no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB) - MG, Brasil. **Acta Botânica Brasilica** v. 20, n. 3, p. 741-750, 2006.
- SILVA, C. I.; MILANEZE-GUTIERRE, M. A. Caracterização morfo-anatômica dos órgãos vegetativos de *Cattleya walkeriana* Gardner (Orchidaceae). **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v. 26, n. 1, p. 91-100, 2004.
- TORRES, A. J.; SANABRIA, M. E. Efecto del ambiente de desarrollo sobre la anatomía foliar de *Cattleya jenmanii* Rolfe y *C. lueddemanniana* Rchb.f. (Orchidaceae). **Acta Botânica Venezuelica**, v. 34, n. 1, p.199-214, 2011.
- VAN DER BERG, C. Reaching a compromise between conflicting nuclear and plastid phylogenetic trees: a new classification for the genus *Cattleya* (Epidendreae; Epidendroideae; Orchidaceae). **Phytotaxa**, v. 186, n. 2, p. 75-86, 2014.
- ZANENGA-GODOY, R.; COSTA, C. G. Anatomia foliar de quatro espécies do gênero *Cattleya* Lindl. (Orchidaceae) do planalto central brasileiro. **Acta Botânica Brasilica**, v. 17, n. 1, p. 101-118, 2003.